

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-2753

(43) 公開日 平成9年(1997)1月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 6 B	5/02		B 6 6 B	5/02 M
	1/30			1/30 H
H 0 2 P	3/18		H 0 2 P	3/18 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-154345

(22) 出願日 平成7年(1995)6月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 畑 孝生

茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会
社日立製作所水戸工場内

(72) 発明者 三根 俊介

茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会
社日立製作所水戸工場内

(72) 発明者 梶山 俊賢

茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会
社日立製作所水戸工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 エレベーターの制御装置

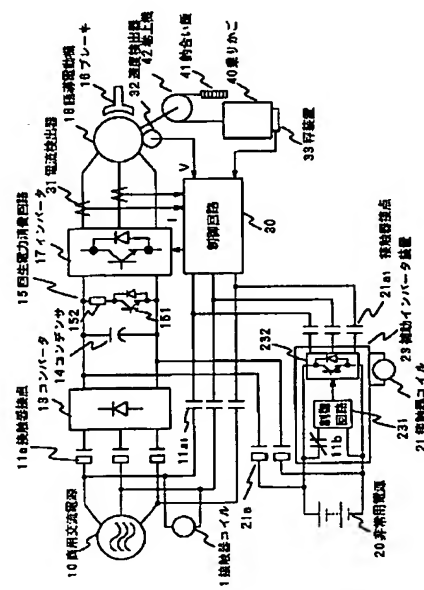
(57) 【要約】

【目的】エレベーターの停電時自動着床運転時のエネルギー効率の向上と、非常用電源の保護を、簡易な回路で実現すること。常に、可能な限り高い速度で救出運転し、速やかに乗客を脱出させること。

【構成】バッテリーと誘導電動機間の電力授受量を既存の制御用指令値又は既存の制御用検出器による検出値を用いて算出し、これを所定値以内に収めるように救出運転時の速度を制限する。

【効果】自動着床運転時に、バッテリーの能力の範囲内で回生でき、エネルギー効率の向上と非常用電源の保護を、簡易な装置で実現する。また、常に可能な限り高い速度で救出運転し、速やかに乗客を脱出させることができる。

図 1



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】商用交流電源を直流に変換するコンバータと、上記コンバータ出力を交流に変換しエレベーター駆動用の誘導電動機に給電するインバータと、上記インバータを制御する制御手段と、上記商用交流電源停電時に上記インバータ及び上記制御手段へ給電し停電時自動着床運転を行うための非常用電源とを備えたエレベーターの制御装置において、上記誘導電動機の電流相当値を検出する手段と、上記誘導電動機の電圧相当値を検出する手段と、上記自動着床運転時に上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値に基づいてエレベーターの運転速度を制御する手段を備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 2】上記運転速度を制御する手段は、上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値に基づいて上記エレベーターの運転速度を制限する手段である請求項 1 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 3】上記運転速度を制御する手段は、上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値の積が所定値を超えないように上記エレベーターの運転速度を制限する手段である請求項 1 又は 2 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 4】商用交流電源を直流に変換するコンバータと、上記コンバータ出力を交流に変換しエレベーター駆動用の誘導電動機に給電するインバータと、上記インバータを制御する制御手段と、上記商用交流電源停電時に上記インバータ及び上記制御手段へ給電し停電時自動着床運転を行うための非常用電源とを備えたエレベーターの制御装置において、上記誘導電動機の電流相当値を検出する手段と、上記誘導電動機の電圧相当値を検出する手段と、上記自動着床運転時に上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値に基づいてエレベーターの加速度を制御する手段を備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 5】上記加速度を制御する手段は、上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値に基づいて上記エレベーターの加速度を制限する手段である請求項 4 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 6】上記加速度を制御する手段は、上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値の積が所定値を超えないように上記エレベーターの加速度を制限する手段である請求項 4 又は 5 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 7】上記誘導電動機の電流相当値は、上記誘導電動機の電流検出値、上記インバータへの電流指令値、上記誘導電動機に対するトルク指令値、又は上記誘導電動機のトルク検出値である請求項 1 ～ 5 又は 6 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 8】上記誘導電動機の電圧相当値は、上記誘導電動機の電圧検出値、上記インバータへの出力電圧指令値、上記誘導電動機の実速度検出値、上記誘導電動機に対する速度指令値、上記インバータの周波数指令値、又は

2

上記インバータの出力周波数検出値である請求項 1 ～ 6 又は 7 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 9】商用交流電源を直流に変換するコンバータと、上記コンバータ出力を交流に変換しエレベーター駆動用の誘導電動機に給電するインバータと、上記誘導電動機の回転速度を検出する手段と、上記誘導電動機に流れる電流を検出する手段と、上記速度検出値及び上記電流検出値を入力し上記インバータを制御する制御手段と、上記商用交流電源停電時に上記インバータ及び上記制御手段へ給電し停電時自動着床運転を行うための非常用電源とを備えたエレベーターの制御装置において、上記自動着床運転時に上記速度検出値及び上記電流検出値を入力する演算手段と、この演算手段の出力が所定値以内となるようにエレベーターの速度指令を制限する手段を備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 10】上記演算手段は、上記速度検出値及び上記電流検出値に基づいて、上記非常用電源と誘導電動機間で授受される電力を演算する手段を含む請求項 9 記載のエレベーターの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、停電時自動着床運転機能を有するエレベーターの制御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の停電時自動着床運転機能を有するエレベーター制御装置としては、例えば、特開平 2-147581 号公報に開示されているように、非常用電源としてのバッテリーの少なくとも一端をコンバータの交流側に接続することにより、誘導電動機の回生運転によるバッテリーへの充電を防止しているものがある。一方、例えば、特公平 5-77591 号公報に開示されたように、回生電力でバッテリーを充電する回路構成とし、バッテリーへの入力電流を検出する専用の検出器を設け、充電電流が所定値以上になると誘導電動機の回転速度を低下させるものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した第 1 の従来技術では、誘導電動機の回生電力を全て捨ててしまっており、エネルギー効率が悪い。一方、第 2 の従来技術では、回生電力をバッテリーに返しているためエネルギー効率は良いが、専用の電流検出器及びその付属回路が必要となるため回路構成が複雑になるといった問題点がある。

【0004】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、停電時自動着床運転時のエネルギー効率の向上と、非常用電源の保護を、簡易な回路で実現することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のある一面におい

50

ては、商用交流電源を直流に変換するコンバータと、上記コンバータ出力を交流に変換しエレベーター駆動用の誘導電動機に給電するインバータと、上記インバータを制御する制御手段と、上記商用交流電源停電時に上記インバータ及び上記制御手段へ給電し停電時自動着床運転を行うための非常用電源とを備えたエレベーターの制御装置において、上記誘導電動機の電流相当値を検出する手段と、上記誘導電動機の電圧相当値を検出する手段と、上記自動着床運転時に上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値に基づいてエレベーターの運転速度を制御する手段を備える。

【0006】本発明の望ましい一実施態様においては、商用交流電源を直流に変換するコンバータと、上記コンバータ出力を交流に変換しエレベーター駆動用の誘導電動機に給電するインバータと、上記誘導電動機の回転速度を検出する手段と、上記誘導電動機に流れる電流を検出する手段と、上記速度検出値及び上記電流検出値を入力し上記インバータを制御する制御手段と、上記商用交流電源停電時に上記インバータ及び上記制御手段へ給電し停電時自動着床運転を行うための非常用電源とを備えたエレベーターの制御装置において、上記自動着床運転時に上記速度検出値及び上記電流検出値を入力する電力演算手段と、この電力演算手段の出力が所定値以内となるようにエレベーターの速度指令を制限する手段を備えることを特徴とする。

【0007】

【作用】このように構成することによって、自動着床運転時に、インバータ制御用に用いられる既存の検出手段の出力から上記誘導電動機の電流相当値と電圧相当値を得ることができ、非常用電源と誘導電動機間の電力授受量を所定値に保ち非常用電源を保護しつつ、速やかな自動着床運転を、簡単な構成で実現する。

【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例によるエレベーター制御装置の回路構成を示し、図2は図1における制御回路30の機能構成を示す。

【0009】図1において、商用交流電源10が正常のときは接触器コイル11が励磁され接触器接点11aがオンし、商用交流電源10の電力は、コンバータ13により直流へ変換されコンデンサ14へ充電される。エレベータへ運転指令が発せられると、制御回路30はインバータ17へ制御信号(PWMパルス信号)を出力して、上記直流を可変電圧・可変周波数の3相交流に変換すると共に、ブレーキ16を釈放(釈放機能は図示省略)し、誘導電動機18及び巻上げ機42を駆動させ乗りかご40及び釣合い錘41を昇降駆動する。

*

$$\text{誘導電動機電力 } P = k \times (\text{電動機電流相当値}) \times (\text{電動機電圧相当値})$$

... (1)

ここで、k = 変換定数である。

【0016】上記誘導電動機の電流相当値としては、誘

*【0010】ここで、誘導電動機18が回生運転になると、回生電力はインバータ17により直流側へ戻されコンデンサ14へ充電される。コンデンサ14の両端電圧が所定値を超えると、回生電力消費回路15内のトランジスタ151を導通させて、回生電力を抵抗器152に消費させる。このようにして、過電圧の発生を防止して機器を保護すると共に、コンデンサ14への過充電を防止する。

【0011】商用交流電源10が停電すると、接触器コイル11が消勢され接触器接点11bがオンし、補助インバータ装置23へ駆動指令が発せられる。補助インバータ装置23は、制御回路231と補助インバータ232から成り、非常用電源例えばバッテリー20の電力を3相交流に変換し、一定時間経過後に接触器コイル21を励磁して接点21a、21a₁をオンさせる。したがって、インバータ17に非常用電源20の直流電力を供給し、制御回路30へ3相交流電力を供給する。これにより、制御回路30は平常時と同様にインバータ17を利用して、上記非常電源20からの直流電力を可変電圧・可変周波数の3相交流に変換すると共に、ブレーキ16を釈放し、誘導電動機18及び巻上げ機42を駆動させ乗りかご40及び釣合い錘41を昇降駆動する。

【0012】その運転方向は、乗りかご40に設けられた秤装置33の信号を参照し、乗りかご40と釣合い錘41の重量差により発生するアンバランス・トルクの作用方向とする。このようにして、誘導電動機18を負担の小さい側へ回転させ、非常用電源20の容量低下を図る。

【0013】乗りかご40が最寄り階に近づくと、エレベーターの速度指令を低下させて減速し、ブレーキ16をかけて停止させる。

【0014】図2において速度指令作成部35は、運転制御部39からの運転指令をもとに速度指令V*を算出し、速度検出器32の検出値Vと共に速度制御部36へ入力する。速度制御部36は上記速度指令値V*と上記速度検出値Vの偏差をとって積分演算を行い、電流指令I*と周波数指令f*を算出する。電流制御部37は上記電流指令値I*と電流検出器31の検出値Iの偏差をとって積分演算を行い、電圧指令E*を算出し、上記周波数指令値f*と共にパルス制御部38へ入力する。パルス制御部38は上記電圧指令値E*と上記周波数指令値f*をもとにパルス信号PSを出力し、インバータ17を駆動する。

【0015】電力算出部34は次の演算式により誘導電動機18への供給電力を演算する。

導電動機18の電流検出器31の出力値I、インバータ17への電流指令値I*、誘導電動機18に対するトル

ク指令値、又は誘導電動機のトルク検出値などが使用でき、通常の制御上に用いられており、新たに検出装置等を付加する必要はない。また、誘導電動機 18 の電圧相当値としては、誘導電動機 18 の電圧検出値、インバータ 17 への出力電圧指令値 E^* 、誘導電動機 18 の速度検出値 V 、上記誘導電動機 18 に対する速度指令値 V^* 、上記インバータ 17 の周波数指令値 f^* 、又は上記インバータ 17 の出力周波数 f などが使用でき、これらも通常の制御上に用いられており、新たに検出装置等を付加する必要はない。

【0017】上記供給電力の算出値 P が力行側の所定値を超えると、速度指令作成部 35 は速度指令値 V^* の上昇を抑制して、誘導電動機 18 への供給電力を抑え、非常用電源 20 の放電能力を超えないようにする。

【0018】図 3 は本発明の上記一実施例の動作説明図であり、同図 (a) はあるエレベーターにおける従来の停電時の自動救出運転速度曲線、同図 (b) は本発明を同一エレベーターに適用した場合の停電時の自動救出運転速度曲線を示す図である。従来、エレベーター乗りかご 40 内に満員の乗客があり、かつ上昇方向に救出運転しなければならぬ最悪の状況にも、与えられたバッテリーで救出運転を余裕をもって可能とするために、最高速度は図 3 (a) に示すように、8 m/min までしか上げられなかったとする。

【0019】これに対して、本願発明を適用すれば、最高速度を、15 m/min まで上げることができる。すなわち、図 3 (b) に示すように最高速度 15 m/min の第 1 の速度指令 V_1^* を用意しておき、上記誘導電動機電力 P が所定値 (P_{max}) に達すると、速度指令作成部 35 は速度指令 V^* の上昇を抑制する。したがって、上記誘導電動機電力 P が所定値 (P_{max}) に達しない比較的負担の軽い状態での救出運転の場合には、実際の速度指令も第 1 の速度指令 V_1^* 通りとなつて、最高速度 15 m/min でもって速やかな救出を実現する。次に、比較的負担の重い状態での救出運転の場合には、図示するように例えば時点 t_1 で上記誘導電動機電力 P が所定値 (P_{max}) に達するのでこれ以降、速度指令作成部 35 は速度指令 V^* の上昇を抑制する。このため、実際の速度指令は、同図実線 V^* で示すように最高速度を抑えられる。図示の例では最高速度は 10 m/min である。前述したように、制御回路 30 は、秤装置 33 の出力を用いて、負担の軽い方向を選んで救出運転を行う。このため、従来想定した最悪の状態での救出運転が発生する可能性は極めて低い。このような極めて稀な状況が発生した場合のみ、同図 (a) に示す時点 t_1 で電力 P が所定値 (P_{max}) に達するので、この場合のみ最高速度は 8 m/min に抑えられる。

【0020】さて、前述したように、負担の軽い方向を選んで救出運転を行うため、救出運転時のインバータ 17 と誘導電動機 18 は、力行と回生の機会は半々といえる。回生運転時にも力行運転と変わりはなく、上記供給電力の算出値 P が回生側の所定値を超えると、速度指令作成部 35 は速度指令値 V^* を低下させて、誘導電動機 18 からの回生電力を抑え、非常用電源 20 の入力電流が過大とならないようにする。一方、上記供給電力の算出値が所定値より低い時は、速度指令作成部 35 は速度指令値 V^* を予定通り増加させ誘導電動機 18 への供給 (回生) 電力を増やし、非常用電源 20 の充放電能力を効率良く使用できるようにする。

【0021】この結果、救出運転時間は、従来の装置が常に、図 3 (a) に示す 0 ~ t_1 、という長時間を要していたのに対し、この実施例によれば、図 3 (b) の 0 ~ t_1 、0 ~ t_2 、等、その時の状況に応じた再短時間で済むことになる。

【0022】この実施例によれば、停電時自動着床運転時のエネルギー効率の向上と、非常用電源の保護を、簡易な回路で実現することができる外、常に、可能な限り高い速度で救出運転することとなり、速やかに乗客を脱出させることができる。

【0023】以上の実施例においては、非常用電源と誘導電動機間で授受する電力に応じて最高速度を抑制するものとしたが、合わせて又は単独に加減速度を抑制するようにしても相当の効果が得られる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、停電時自動着床運転時のエネルギー効率の向上と、非常用電源の保護を、簡易な装置で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例によるエレベーター制御装置の回路構成図である。

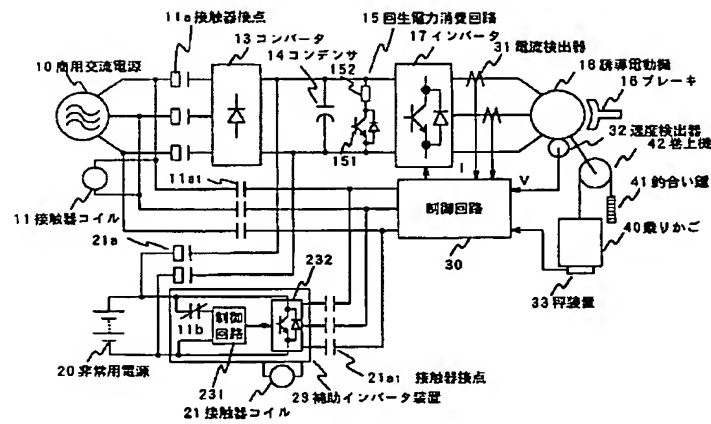
【図 2】図 1 における制御回路 30 の機能構成を示す。

【図 3】本発明の一実施例の動作説明図であり、同図 (a) はあるエレベーターにおける従来の停電時の自動救出運転速度曲線、同図 (b) は本発明を同一エレベーターに適用した場合の停電時の自動救出運転速度曲線を示す図である。

【符号の説明】

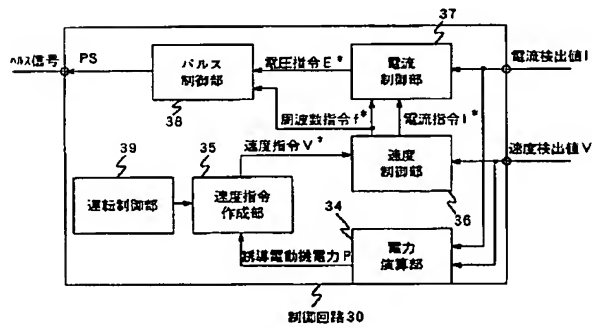
10…商用交流電源、13…コンバータ、17…インバータ、18…誘導電動機、20…非常用電源、23…補助インバータ、30…制御手段 (制御回路)、31…誘導電動機の電流相当値検出手段 (電流検出器)、32…誘導電動機の電圧相当値検出手段 (電圧検出器)、34…電力算出部、35…速度指令作成部、36…速度制御部、40…乗りかご、41…釣合い錘。

【図1】



【図2】

図 2



【図3】

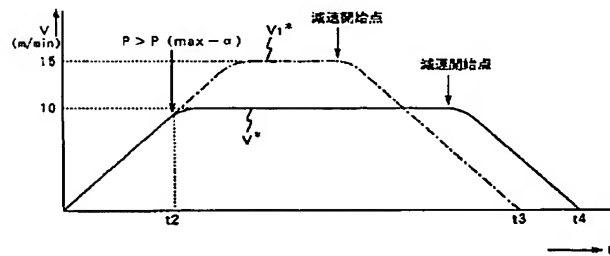
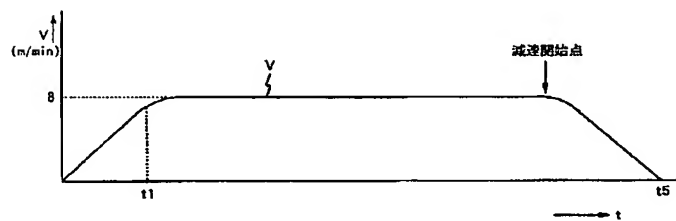


図 3